

PAT-NO: JP402215925A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02215925 A

TITLE: INTAKE PIPE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: August 28, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKACHI, MASAACKI

TOSA, YOZO

NISHIZAWA, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI HEAVY IND LTD

N/A

MITSUBISHI MOTORS CORP

N/A

APPL-NO: JP01036391

APPL-DATE: February 17, 1989

INT-CL (IPC): F02B027/02

US-CL-CURRENT: 123/184.57

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To effectively utilize intake pulsation over the whole area of operating ranges by opening or closing an on-off valve installed in an intermediate part of each interconnecting pipe connecting an outlet end of a volumetric part to an exhaust pipe main flow part according to an engine driving status.

**CONSTITUTION:** There are provided volumetric parts 7-9 aside from an intake main flow part in such a way as to be connected to an intake pipe 5 in series by interconnecting pipes 10-12. Valves 13-15 installed in an intermediate part of these respective interconnecting pipes 10-12, are opened or closed via a controller 16 in accord with a driving condition. In brief, these valves are closed in order of 15, 14 and 13 in proportion as making engine speed go up, whereby characteristic frequency goes up and volumetric efficiency is improved for a resonance effect. With this constitution, intake pulsation is effectively utilized over the whole area of operating ranges, whereby the volumetric efficiency is increased and, a charging air quantity is also increased. Engine power can be thus improved over the whole area.

**COPYRIGHT:** (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-215925

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月28日

F 02 B 27/02

E

7616-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関の吸気管

⑯ 特 願 平1-36391

⑰ 出 願 平1(1989)2月17日

⑱ 発 明 者 中 地 正 明 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎  
研究所内

⑱ 発 明 者 土 佐 陽 三 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎  
研究所内

⑱ 発 明 者 西 沢 弘 之 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内  
⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号  
⑲ 出 願 人 三菱自動車工業株式会 東京都港区芝5丁目33番8号  
社

⑳ 代 理 人 弁理士 長屋 二郎 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

内燃機関の吸気管

## 2. 特許請求の範囲

吸気管の主流部と；それとは別に設けられた複数の容積部(7),(8),(9)と；該複数の容積部を直列に連通しかつ出口端を吸気管主流部に接続する連通管(10),(11),(12)と；該各連通管の中間部にそれぞれ設けられた連通管開閉バルブ(13),(14),(15)と；該開閉バルブを機関の運転状況に応じて開閉し、吸気管全体の容積を可変とするコントローラ(16)とを有してなる内燃機関の吸気管。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は内燃機関の吸気管に関する。

## 〔従来の技術〕

第3図は従来形の内燃機関の吸気系構造図の一例を示す。図で1はインテークマニホールド、2はサージタンク、3はスロットルボディ、4はス

ロットル弁、5はエアインテークパイプ、6はエアクリーナである。吸気系のA端は大気に開放され、B端はシリンダヘッド内の通路を通してシリンダと連通しており、吸気弁(それぞれ図示せず)にて開閉される。

次に従来例の作用について説明する。

吸気行程中図示しないピストンの下降によって生じた負圧によりA端より空気が吸い込まれる。この吸い込まれた空気は、前記部品6,5,4,3,2,1を通してB端より図示しないシリンダヘッド内通路を通り、吸気弁部を経てシリンダ内に入り充填される。この時運転条件によりスロットル弁4の開度を変化して空気の流入量を調整している。

しかし空気は定常流として吸入されるのではなく、シリンダ内に発生した負圧が、容積部や大気など開放端や弁部で反射を繰り返すため、吸気管内では脈動しており、非定常流として吸入される。空気の吸入量が増えれば、即ち体積効率が高くなれば、それだけ燃料を多く供給でき、出力が向上する。この為最も効率よく空気を吸入して脈動を最

も有効に利用できるように吸気系の長さ、径、容積を決めている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

このように従来例では吸気管内の脈動により体積効率が最大となるようにエアクリーナから吸気弁までの吸気系全体の長さや径などを決定している。しかし機関という載上の制約などで脈動を十分に生かせないことがある。又脈動を生かせたとしても、系全体の固有の振動数は決っており、特定の回転数、負荷のみでしか脈動を生かすことができず、その運転条件をはずれると逆に体積効率の低下をきたすこともある。

本発明の目的は前記従来装置の課題を解消し、運転域全域にわたって吸気脈動を有効に利用できる体積効率が增加し、シリンダに入る充てん空気量が増えるため、全域にわたって出力が向上する内燃機関の吸気管を提供するにある。

〔課題を解決する為の手段〕

本発明に係る内燃機関の吸気管は、吸気管の主流部と；それとは別に設けられた複数の容積部と；

14, 15 が設けられ、運転条件に合わせてコントローラ16を介して開閉される。この吸気系の主流部は従来例と同一部品でインテークマニホールド1、サージタンク2、スロットルボディ3、スロットル弁4、エアインテークパイプ5、エアクリーナ6およびシリンダヘッド内通路より構成されている。

次に前記実施例の作用について説明する。

低速のある回転数  $N_{E1}$  近くでは、全部のバルブ13, 14, 15 が開放され、容積部7, 8, 9の全部が吸気主流部と連通する。この為吸気主流部のみの時とくらべて吸気系全体の固有振動数が低下し、回転数  $N_{E1}$  付近では共鳴効果のため、体積効率を高めることができる。次いで回転数が上昇し、回転数  $N_{E1}$  近くになるとバルブ15が閉鎖され、容積部7, 8が主流部と連通する。この為、上記全容積が連通している時に比べて固有振動数が上がり、回転数が  $N_{E1}$  より高速の  $N_{E2}$  で大きい共鳴が得られ体積効率  $\eta_v$  は向上する。

次にさらに高速の回転数  $N_{E3}$  になるとバルブ14

これらの容積部を直列に連通し、かつその出口端を吸気管主流部に接続する連通管と；該各連通管の中間部に設けられた連通管の開閉バルブと；該開閉バルブを機関の運転状況に応じて開閉し、吸気管全体の容積を可変にするコントローラとを有してなることを特徴としている。

〔作用〕

上記のように構成し、運転条件に合わせて吸気系の容積を可変としたので、回転数全域にわたり有効に吸気の脈動が利用でき、全域にわたって体積効率を向上させ、機関出力を向上させることが可能となる。

〔実施例〕

以下第1～2図を参照し本発明の一実施例について説明する。

本発明では第1図に示すように吸気的主流部とは別に容積部7, 8, 9が設けられ、連通管10, 11, 12によって吸気管の主流部（図ではエアインテークパイプ5）と直列につながっている。それぞれの前記連通管の中間部にはバルブ13,

が閉鎖され、容積部7のみが連通するため、さらに固有振動数が上昇し、上と同様の原理で回転数  $N_{E2}$  で体積効率  $\eta_v$  が向上する。次いで、さらに高速回転数  $N_{E3}$  になると、バルブ13が閉じて概ね吸気主流部のみとなり、主流部のもつ本来の体積効率特性となる。

以上説明したところを第2図によって説明すると、実線（一）は従来例の場合の体積効率と回転数  $N_E$  との関係線図を示し、即ち吸気的主流部のみのもつ体積効率特性である。全バルブ開となり全容積部が主流部と連通すると回転数  $N_{E1}$  付近では、共鳴の為破線（---）のように体積効率  $\eta_v$  が向上する。次にバルブ15が閉じると固有振動数が上がり回転数  $N_{E2}$  付近で1点鎖線（- - -）のようになり、同様にバルブ14が閉じる回転数  $N_{E3}$  付近では2点鎖線（- · - · -）のように体積効率  $\eta_v$  が向上する。さらにすべてのバルブ13, 14, 15が閉じると前述の如く吸気主流部のみのときの体積効率特性即ち実線（一）になる。

ここでバルブ13, 14, 15をそれぞれ回転

数に合わせて前述のように開閉し、主流部とは別に設けた容積部の総容積を可変にすることにより、点線(---)で結んだような包絡線の体積効率特性が得られ、回転数全域で共鳴を生かして体積効率を向上させることができる。

なおこれらのバルブの開閉はエンジン回転数の信号が入力するコントローラ16を介して行われる。

#### 〔発明の効果〕

本発明は前記のとおり構成したので、運転域全域にわたり吸気脈動を有効に利用でき、体積効率が増え、シリンダに入る充填空気量が増加するため、全域にわたって出力を向上させることができる。

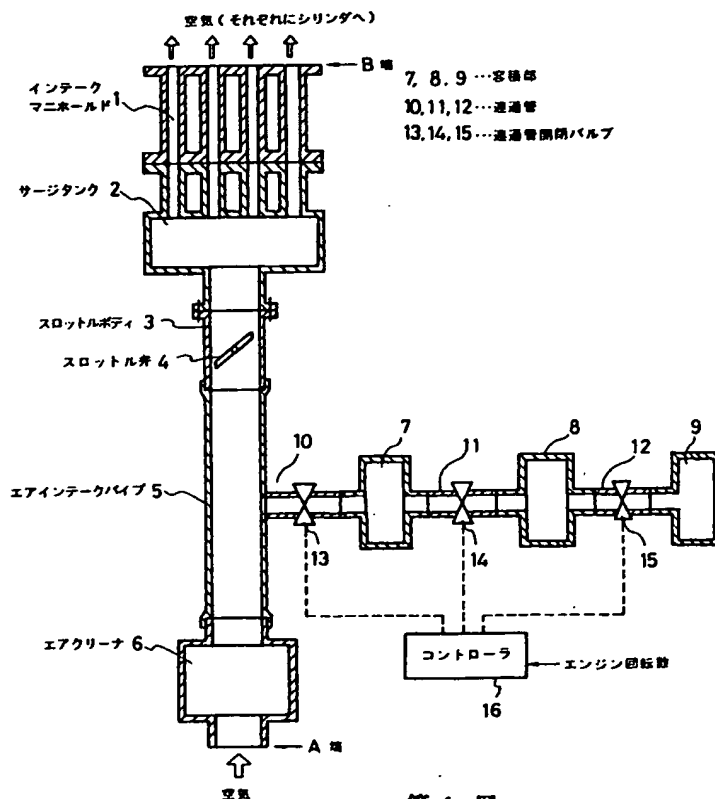
#### 4. 図面の簡単な説明

第1～2図は本発明に係わるもので、第1図は実施例の吸気系概要図、第2図は本発明によって得られる性能曲線図、第3図は従来形内燃機関の吸気系概要図である。

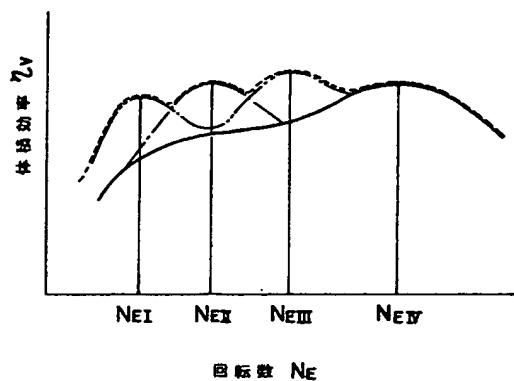
7, 8, 9…複数の容積部、10, 11, 12

…連通管、13, 14, 15…連通管開閉バルブ、16…コントローラ。

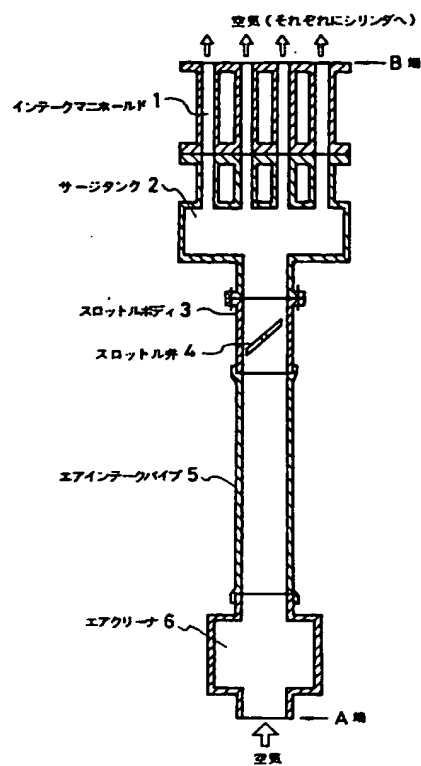
代理人 弁理士 長 屋 二 郎



第1図



第 2 図



第 3 図